

1. Classificação <i>INPE-COM.10/PE</i> <i>C.D.U.-550.81:621.38SR(817.3)</i>		2. Período	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chave (selecionadas pelo autor) <i>Mapa Geológico da FOLHA GOIÁS</i> <i>(SD-22)</i>			
5. Relatório nº <i>INPE-952-PE/043</i>	6. Data <i>outubro de 1976</i>		7. Revisado por - <i>Rene Antonio Novaes</i>
8. Título e Sub-Título <i>MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA FOLHA GOIÁS, AO MILIONÉSIMO, BASEADO EM IMAGENS LANDSAT-1</i>			9. Autorizado por - <i>N. Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor</i>
10. Setor <i>SMI</i>	Código <i>422</i>		11. Nº de cópias <i>10</i>
12. Autoria <i>Edison Crepani</i> <i>Paulo Roberto Martini</i> <i>Marx Prestes Barbosa</i> <i>Flavio Soares do Nascimento</i> <i>Celio Eustáquio dos Anjos</i>			14. Nº de páginas <i>18</i>
13. Assinatura Responsável <i>[Assinatura]</i>			15. Preço
16. Sumário/Notas <i>Este trabalho refere-se ao mapeamento geológico da Folha Goiás (SD-22), tendo como produto final um mapa geológico na escala 1:1.000.000, o qual mostra a utilidade das imagens multiespectrais do LANDSAT-1, na execução de mapeamento em escala regional.</i> <i>Faz parte do projeto Mapa Geológico ao Milionésimo que tem por objetivo desenvolver a metodologia de utilização das imagens do LANDSAT-1 no Brasil.</i>			
17. Observações <i>Trabalho a ser apresentado no XXIX Congresso Brasileiro de Geologia - Ouro Preto - MG - de 29.10 a 5.11.1976.</i>			

ÍNDICE

SUMMARY	1
RESUMO	3
INTRODUÇÃO	4
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA TESTE	6
METODOLOGIA	6
MATERIAL UTILIZADO	8
ETAPAS DE TRABALHO	11
CONCLUSÕES	12
BIBLIOGRAFIA	14

SUMMARY

This work shows the usefulness of the multispectral images, transmitted by the LANDSAT-1 (formerly ERTS-1) spacecraft, for regional geological mapping. Besides using conventional imagery, use was also made of photographs from the SKYLAB Program and of computer compatible tapes (CCT's), automatically analysed in the IMAGE-100 (I-100) equipment. Eventually, black and white 70 mm transparencies were used in the I²S VIEWER.

The selection of the area is due to the good quality of the orbital data available and to the acknowledged geological complexity, with multiple stratigraphic units and different geotectonic environments.

The oldest unit is represented by the Undifferentiated Pre-Cambrian, composed of gneisses, granites and migmatites. Affiliated to this unit are the important basic-ultrabasic complexes of Barro Alto, Niquelândia and Canabrava including, also, the granites of Serra Dourada, Serra da Mesa, Serra do Encosto and Serra Branca.

Next, in the time scale, is the development, in geosinclinal ambient, of the groups Araxá, Arai, Cuiabá, Estrondo, Tocantins, Araras, Bambuí and Alto Paraguai. These groups compose 3 important systems of folds, in the Brazilian middle-west, developed during the upper proterozoic, up to the eo-paleozoic. The Systems of the Araxá Fold comprises the rocks, of the Araxá Group, which were deposited, metamorphosed and folded during the Uruaçuano cycle (Almeida, 1968). The system of the Paraguai-Araguaia and of the Brasília Folds developed during the Brasiliano cycle (Almeida, 1971) during the interval of 570-1000 m.y. (Almeida, personal communication). The Estrondo, Cuiabá, Tocantins, Araras and Alto Paraguai belong to the Paraguai-Araguaia System of Folds, bordering the Guaporé craton in the east. The Arai and Bambuí groups represent the Brasília System of Folds, formed by the evolution of the Brasília geosinclinal (Almeida, 1967). The Alto Paraguai was deposited in a typical foredeep related to delayed episodes (Cambrian (?)) of the Paraguai-Araguaia geosinclinal and is part of the tectonic system bordering

the Guaporé craton (Almeida, 1974).

The Paleozoic is composed by the Água Bonita Formation, sequences of the Paraná Group and Aquidauana Formation. The siluro-devonian arenites, of the Água Bonita Formation, were conditioned by the "graben" of the same name, enclosed in gneisses of the Undifferentiated Pre-Cambrian. The arenites, siltites and shales of the Paraná Group (Devonian) and of the Aquidauana Formation (Permo-carboniferous) represent the northern tip of the Paraná syncline.

In the southern part of the area, accompanying the edge of the Paraná Sedimentary Basin, there is the intrusion of alkaline rocks, with the overall denomination of Iporá Group (Guimarães et alii, 1968), belonging to the Cretaceous age.

Extensive cenozoic deposits appear in the test area. They are represented by the sedimentary shell of the Alto Xingū and detrital-lateritic cover. Abundant alluvial and colluvial deposits compose the quaternary sedimentation.

RESUMO

O trabalho mostra a utilidade das imagens multiespectrais do LANDSAT-1 (ex-ERTS-1) no mapeamento regional. Além das imagens convencionais faz-se uso, também, de fotografias do Programa SKYLAB e fitas compatíveis com o computador (CCT), analisadas automaticamente no IMAGE-100 (I-100). Eventualmente utilizam-se transparências branco e preto em 70mm, no VIEWER I²S.

A escolha da área deve-se à boa qualidade dos dados orbitais disponíveis e à reconhecida complexidade geológica, com múltiplas unidades estratigráficas, e diferentes ambientes geotectônicos.

A unidade mais antiga é representada pelo Pré-Cambriano Indiferenciado, composto por gnaisses, granitos e migmatitos. Filiam-se a esta unidade os importantes complexos básico-ultrabásicos de Barro Alto, Niquelândia e Canabrava, incluindo-se também os granitos da Serra Dourada, Serra da Mesa, Serra do Encosto e da Serra Branca.

Segue-se no tempo, o desenvolvimento em ambiente geossinclinal, dos Grupos Araxá, Arai, Cuiabá, Estrondo, Tocantins, Araras, Bambuí e Alto Paraguai. Compõem três importantes sistemas de dobramentos do centro oeste brasileiro, desenvolvidos durante o proterozóico superior, talvez com episódios tardios eo-paleozóicos. O Sistema de Dobramentos Araxá compreende as rochas do Grupo Araxá, que foram depositadas, metamorfisadas, e dobradas durante o ciclo Uruçuano (Almeida, 1968). Os Sistemas de Dobramentos Paraguai-Araguaia e Brasília, foram desenvolvidos durante o ciclo Brasileiro (Almeida, 1971) compreendido no intervalo de 570-1000 m.a. (Almeida, inf.verbal). Os grupos Estrondo, Cuiabá, Tocantins, Araras e Alto Paraguai se filiam ao Sistema de Dobramentos Paraguai-Araguaia, contornando o Craton do Guaporé a leste. Os grupos Arai e Bambuí representam o Sistema de Dobramentos Brasília, formado pela evolução do Geossinclíneo Brasília (Almeida, 1967). O Grupo Alto Paraguai se depositou em típica ante-fossa, relacionada a episódios tardios (Cambriano (?)) do Geossinclíneo Paraguai-Araguaia fazendo parte do sistema tectônico marginal, do Cra-

ton do Guaporé (Almeida, 1974).

O Paleozóico é composto pela Formação Água Bonita, sequências do Grupo Paraná e Formação Aquidauana. Os arenitos siluro-devonianos, da Formação Água Bonita, se condicionam ao "graben" homônimo, encaixado nos gnaisses do Pré-Cambriano Indiferenciado. Os arenitos, siltitos e folhelhos, do Grupo Paraná (Devoniano), e da Formação Aquidauana (Permocarbonífero), representam a extremidade setentrional da Sinéclise do Paraná.

Na parte sul da área, acompanhando a borda da Bacia Sedimentar do Paraná, deu-se a intrusão de rochas alcalinas reunidas sob a denominação de Grupo Iporá (Guimarães et alii, 1968), de idade cretácea.

Extensos depósitos cenozoicos aparecem na área teste. São representadas pela concha sedimentar do Alto Xingu e coberturas detrítico-lateríticas. Abundantes depósitos aluvionares e coluvionares compõem a sedimentação quaternária. A Tabela 1 mostra a coluna estratigráfica da Folha Goiás.

INTRODUÇÃO

Sendo o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) o órgão encarregado da divulgação das imagens LANDSAT no Brasil, foram criados nesse Instituto vários projetos com a finalidade de desenvolver a metodologia de utilização dessas imagens, nas diversas ciências que se ocupam dos recursos naturais.

No âmbito da Geologia, criou-se o projeto Mapa Geológico ao Milionésimo, que tem por objetivo estudar a viabilidade de utilização das imagens LANDSAT, de maneira sistemática, no mapeamento geológico regional.

Para o desenvolvimento do projeto Mapa Geológico ao Milionésimo, foram escolhidas quatro áreas teste, que apresentavam características interessantes, do ponto de vista geológico, e excelente qualidade de imageamento, com ausência de cobertura de nuvens. As áreas escolhidas foram: Folha Rio São Francisco (SC-23), Folha Brasília (SD-23), Folha Belo Horizonte (SE-23) e a Folha Goiás (SD-22), a qual é objeto do presente trabalho.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA FOLHA GOIÁS

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	GRUPO	FORMAÇÃO
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO		
		PLEISTOCENO		
	TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO			
MESOZÓICO	CRETÁCEO		IPORÃ	
PALEOZÓICO	PERMO-CARBO NÍFERO			AQUIDAUANA
	DEVONIANO		PARANÃ	PONTA-GROSSA FURNAS
	SILURO DEVONIANO			ÁGUA-BONITA
	CAMBRIANO (?)		ALTO-PARAGUAI	DIAMANTINO
				RAIZAMA
			INDIFERENCIADO	
PRÉ- CAMBRIANO	EOCAMBRIANO (?)		BAMBUÍ	PARAOPEBA PARANOÃ
			ARARAS	
	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR-A		ARAI	TRAÍRAS ARRAIAS
				CUIABÁ TOCANTINS ESTRONDO
	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR-B		ARAXÃ	
PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO				

Divisão do Pré-Cambriano Superior: (ALMEIDA, Inform.Verbal)

Eocambriano → 570-620 m.a.

Pré-Cambriano Superior A → 620-1000 m.a.

Pré-Cambriano Superior B → 1000-1400 m.a.

A utilização de imagens multiespectrais LANDSAT-1, em mapeamentos regionais, vem se difundindo, cada vez mais, e mostra, a cada dia, potencialidades novas, pelo uso de novas técnicas de interpretação. No que se refere a mapeamentos geológicos regionais, seu uso tem se mostrado muito interessante, devido ao reduzido tempo operacional e baixo custo por unidade de área mapeada, fatores que se revestem de grande importância, para um país de notável extensão territorial e pouco conhecimento geológico, que é o caso do Brasil.

Neste trabalho, procurou-se desenvolver a metodologia de utilização das imagens multiespectrais LANDSAT-1, no mapeamento geológico regional, de maneira sistemática, utilizando-se técnicas convencionais de interpretação fotogeológica, aliadas a processos mais sofisticados de auxílio à interpretação, como o Viewer I²S e o analisador multiespectral I-100.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA TESTE

A Folha Goiás, SD-22, segundo a divisão estabelecida pela Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo, obedece o formato cartográfico internacional de 6° por 4° e é limitada geograficamente pelos meridianos 48°00' e 54°00' de longitude Oeste e os paralelos 12°00' e 16°00' de latitude Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 295.000 km², compreendendo o Centro Leste do Estado de Mato Grosso e o Centro Oeste do Estado de Goiás, além de pequena parte do Distrito Federal (Fig.1).

METODOLOGIA

Procura-se neste trabalho, definir uma metodologia de utilização das imagens LANDSAT-1, de modo que a experiência obtida possa ser aproveitada, em trabalhos posteriores, e que se tenha noção das limitações e vantagens desta nova ferramenta, para o mapeamento geológico regional.



Fig. 1 - Localização da Área Teste.

MATERIAL UTILIZADO

A principal fonte de informação e base de todo o trabalho, foram as imagens LANDSAT-1. Secundariamente algumas fotos orbitais do Programa SKYLAB foram utilizadas.

Cada imagem do satélite LANDSAT é apresentada em quatro canais. Cada um desses canais apresenta maior "sensibilidade" a uma determinada característica da superfície terrestre. Isto pode ser observado no gráfico da figura 2.

Esses canais representam diferentes intervalos de comprimento de ondas eletromagnéticas, como se segue:

Canal 4 - 0.5μ a 0.6μ

Canal 5 - 0.6μ a 0.7μ

Canal 6 - 0.7μ a 0.8μ

Canal 7 - 0.8μ a 1.1μ

Cada imagem, em cada um dos seus canais, pode ser apresentada sob várias formas para utilização. As formas utilizadas neste trabalho foram:

- Cópias fotográficas branco e preto, em papel, nas escalas 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000.
- Transparências branco e preto, na escala 1:3.690.000.
- Fitas magnéticas CCT (Computer Compatible Tape).

Algumas fotografias do Programa SKYLAB (colorido normal e infravermelho falsa cor) na escala de 1:800.000, foram utilizadas. Porém a abundante cobertura de nuvens, presentes nessas fotografias, prejudicou bastante a sua utilização.

A Tabela 2 mostra a relação das imagens multiespectrais e a área de recobrimento do LANDSAT-1 e do SKYLAB que foram utilizadas.

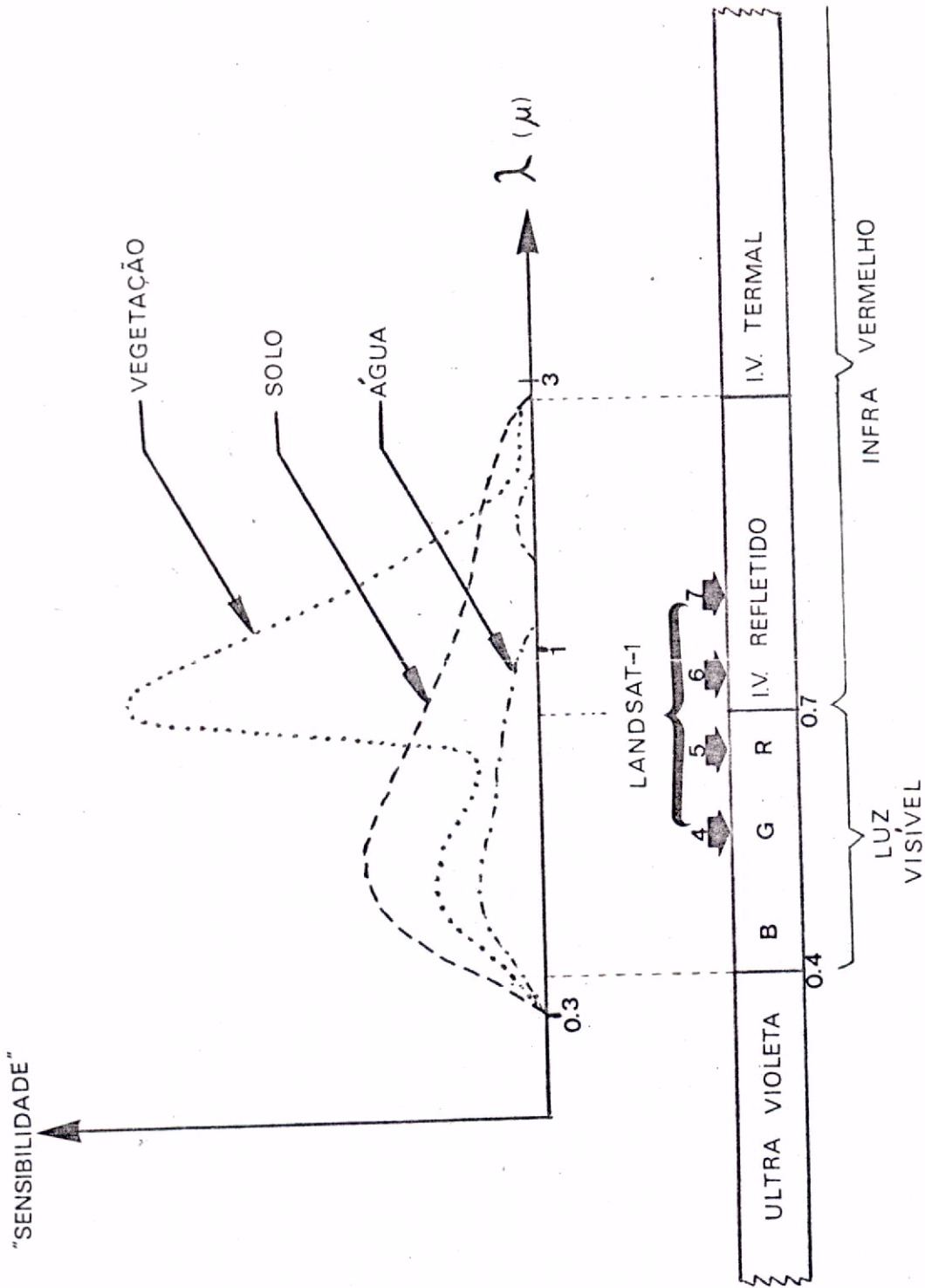
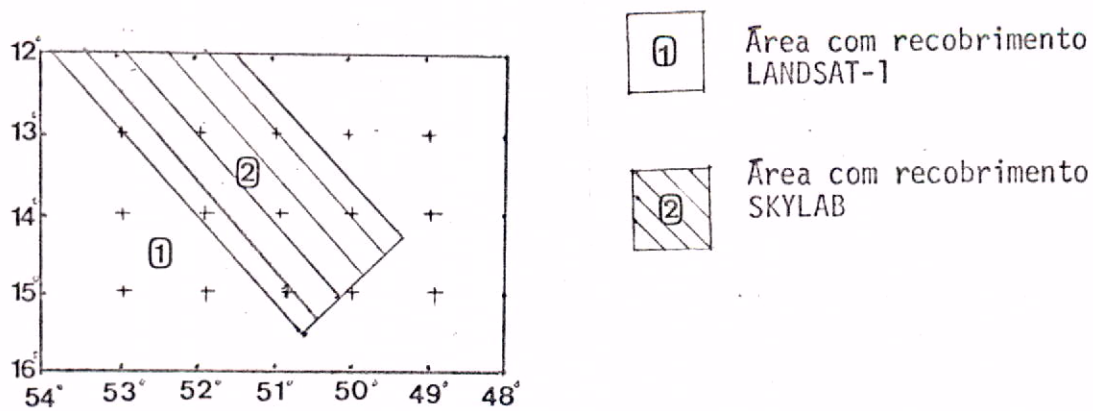


Fig. 2 - Assinatura multiespectral típica (General Electric, 1975).

TABELA 2

ÍNDICE DE INFORMAÇÕES

Relação das imagens LANDSAT-1 utilizadas

1392-12423	1377-12584
1338-12425	1107-13002
1339-12483	1360-13053
1339-12474	175152-123755
173196-124850	175152-123845
1088-12544	175152-123910
1070-12541	170080-124201
1556-17501	175171-124256
1088-12535	175171-124321
1376-12530	175171-124346
1361-13105	175171-124231
1339-12481	

ETAPAS DE TRABALHO

Com as cópias fotográficas em papel, na escala de 1:1.000.000, foram preparados dois mosaicos, um no canal 5 e outro no canal 7, que forneceram a primeira visão geral da área. A escolha desses dois canais deveu-se ao grande contraste que eles apresentam entre si, devido aos diferentes intervalos de comprimento de onda, que cada um representa e que os torna mais adequados a diferentes características da superfície terrestre.

Para cada imagem, na escala 1:1.000.000, foi preparado um "overlay" individual, contendo a rede de drenagem, localização de cidades e rodovias. Para isso, foram utilizados os canais 5 e 7, de modo geral, e, em alguns casos, os canais 4 e 6.

Os "overlays" individuais foram enviados ao IBGE, que, baseado em pontos da rede geodésica, preparou a base geográfica da Folha de Goiãs.

Enquanto essa base geográfica era preparada, cada imagem, nos canais 5 e 7 na escala 1:1.000.000, foi interpretada e preparou-se um mapa preliminar, sem a amarração em pontos astronômicos, contendo unidades fotogeológicas e estruturas.

As imagens que apresentaram maior interesse, do ponto de vista geológico, foram analisadas no Additive Color Viewer da I²S (International Imaging System). Este equipamento permite que, a partir das transparências preto e branco, na escala 1:3.690.000, e pela introdução de filtros de cores se efetuem combinações entre os quatro canais, obtendo-se, na tela do aparelho, imagens coloridas na escala de, aproximadamente, 1:2.000.000. Tais imagens coloridas apresentam vantagens, sobre as imagens preto e branco, porque o olho humano tem maior capacidade de distinguir cores, que tons de cinza.

Algumas áreas específicas, como os maciços de Canabrava e Niquelândia, tiveram suas fitas CCTs analisadas no I-100, cujos programas interpreta, automaticamente, a imagem e fornece ampliações coloridas de detalhes em um monitor de TV.

Neste mapa preliminar, as unidades fotogeológicas foram identificadas com as unidades geológicas formais, através de meticulosa pesquisa bibliográfica.

Após a preparação do mapa geológico preliminar, passou-se ao reconhecimento de campo. Durante 30 dias foram percorridos 6.000 quilômetros dos Estados de Mato Grosso e Goiás, dentro da área pertencente à Folha Goiás. Esse reconhecimento foi feito visando a verificação de detalhes, observados nas imagens, bem como a análise da qualidade das informações, contidas no mapa geológico preliminar.

Neste reconhecimento de campo foram utilizados os canais 5 e 7 das imagens, nas escalas de 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000, onde foram anotados os detalhes observados no campo, para posterior utilização na elaboração do mapa geológico final.

De posse dos dados obtidos no reconhecimento de campo, novos "overlays" individuais foram preparados, contendo a rede de drenagem, as rodovias, a localização de cidades e a geologia de cada imagem.

Esses "overlays" individuais foram então, organizados sobre a base geográfica preparada pelo IBGE, e reunidos no mapa geológico final da Folha Goiás.

CONCLUSÕES

Os resultados, obtidos neste trabalho, mostraram a importância da contribuição que as imagens LANDSAT-1 podem oferecer aos levantamentos, cartográficos e geológicos, regionais.

A base geográfica, preparada pelo IBGE, com dados retirados das imagens LANDSAT-1, fornecidos pelo INPE, mostrou maior riqueza de detalhes e maior precisão na localização de topônimos, em relação às cartas já existentes. Este aspecto é importante porque facilita a atualização de cartas geográficas. Algumas delas, utilizadas nos trabalhos de campo, e na consulta biblio-

gráfica, mostraram-se ultrapassadas pela contínua modificação sofrida pela rede de estradas de rodagem, bem como pela localização equivocada de vilas e mesmo de alguns cursos de água. Estas cartas puderam ser completadas, e renovadas pela adição dos detalhes que faltavam, ou que haviam sofrido modificações, no decorrer do tempo.

O mapa geológico, produto final deste trabalho, demonstrou a utilidade das imagens LANDSAT no mapeamento geológico regional. A quantidade de novas estruturas, que foram determinadas, e os diferentes padrões regionais, que estas estruturas definem, mostraram-se extremamente importantes, na individualização das diferentes unidades geológicas e na análise das relações entre essas unidades. O grande número de novas estruturas pode ser muito importante, na classificação de zonas potenciais à presença de mineralizações. A visão regional, fornecida pelo conjunto das imagens LANDSAT-1, permite o acompanhamento das unidades lito-estratigráficas, em toda a sua extensão, possibilitando a análise do relacionamento entre diferentes unidades tectônicas.

O caráter repetitivo, das imagens LANDSAT-1, é de muita importância na separação das unidades litológicas, pois as características texturais das diferentes unidades estão ligadas a condições de umidade do solo e cobertura vegetal que, por sua vez, variam de acordo com as estações do ano.

Comparando-se os resultados obtidos, com os dados disponíveis na literatura, pode-se afirmar que o produto final alcançado mostra informações a níveis de mapas em escalas bem maiores.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. de - 1954 - Geologia do Centro-Leste Matogrossense - Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 97 pp. (Boletim, 150).
- ALMEIDA, F.F. M. de - 1964 - Geologia do Centro-Oeste Matogrossense - Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 137 pp. (Boletim 215).
- ALMEIDA, F.F.M. de - 1966 - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira - Porto Alegre, II SEDEGEO, CAEG. pp.45-89.
- ALMEIDA, F.F. M. de - 1968 - Evolução Tectônica do Centro-Oeste Brasileiro no Proterozóico Superior - Anais da Acad. Bras. Ciências, 40, Sup.,285-295.
- ALMEIDA, F.F. M. de - 1971 - Geochronological Division of the Pre-Cambrian of South America Rev.Bras. Geociências, 1, 13-21.
- ALMEIDA, F.F.M. de; AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. - The Precambrian Evolution of the South American Cratonic Margin South of the Amazon River - In: The Oceans Basins and Margins, Plenum Publishing Corp.,New York v.1, pp.411-446.
- ANGEIRAS, A.G. - 1968 - A Faixa de Serpentinóis da Região Central de Goiás - Anais Acad. Bras. Ciênc.,40 Sup.: 129-136.
- ANJOS, C.E.; CREPANI, E.; NASCIMENTO, F.S. do; BARBOSA, M.P.; MARTINI, P.R. - 1976 - Reconhecimento Geológico de Campo na Área da Folha Goiás ao Milionésimo - São José dos Campos, INPE, (834-RVi/007).
- BARBOSA, O.; RAMOS, J.R. de A.; GOMES, F. de A., HELMBOLD, R. - 1966 -Geologia Estratigráfica, Estrutural e Econômica da Área do "Projeto Araguaia"- Rio de Janeiro, DNPM, DGM 94 pp (Monografia, 19).

- BARBOSA, O.; BAPTISTA, M.B.; BRAUN, O.P.G.; CARTNER-DYER, R. - 1969 - Projeto Brasília - Goiás - Rio de Janeiro - DNPM. 225 pp.
- BOWDEN, L.W. e PRUITT, E.L. - 1975 - Manual of Remote Sensing Vol.: II, Interpretation and Applications - 1a. ed. Falls Church. American Society of Photogrammetry, 1277 pp.
- BRAUN, O.P.G. - 1968 - Contribuição à Estratigrafia do Grupo Bambuí - In: Anais do XXIV Congr. Bras. Geol., Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol. pp. 155-166.
- BERBET, C.O. - 1970 - Geologia dos Complexos Básico-Ultrabásicos de Goiás - In: Anais do XXIV Congr. Bras. Geol. Brasília, Soc. Bras. Geol. pp.41-50.
- DAEMON, R.F. e QUADROS, L.P. - 1970 - Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná - In: Anais do XXIV Congr. Bras. Geol. Brasília, Soc. Bras. Geol. pp. 359-412.
- GENERAL ELECTRIC - 1975 - Image 100 - User Manual - Dayton Beach. pp. 5-8.
- GUIMARÃES, G.; GLASER, I., e MARQUES, V.J. - 1968 - Sobre a Ocorrência de Rochas Alcalinas na Região de Iporã, Goiás - Min., Met., 48 (9283):11-15.
- HENNIES, W.T. - 1966 - Geologia do Centro-Norte Matogrossense - Tese de Doutorado, São Paulo, Escola Politécnica da USP, Dep. Eng. de Minas, 65 pp.
- JANZA, E.J., BLUE, H.M., e JOHNSTON, J.E. - 1975 - Manual of Remote Sensing; Theory, Instruments, and Techniques, 1a. ed. Falls Church, American Society of Photogrammetry, V.I.867 pp.
- LEONARDOS, O.H. - 1938 - Rutilo em Goiás - Rio de Janeiro, DNPM/SFPM. 96 pp (Boletim, 30).
- MARTINI, P.R. - 1975 - Folha Goiás - Relatório de Viagem - São José dos Campos, INPE (734-RVi/003).

- PENALVA, F. - 1971 - Reconhecimento Geológico da Faixa Prê-Cambriana na Banda Leste do Pantanal, Mato Grosso - Anais da Acad. Bras. Ciênc., 43,(2): 449-455.
- PETRI, S. - 1948 - Contribuição ao Estudo do Devoniano Paranaense - Rio de Janeiro, DNPM/DGM - 125 pp. (Boletim, 129).
- RAGLAND, T.M. - 1972 - ERTS - Data Users Handbook - NASA-Maryland - Goddard Space Flight Center.
- SCHOBENHAUS, C., RIBEIRO, L.C., OLIVA, L.A., TAKANOHASHI, J.T.; LINDENMAYER, Z.G., VASCONCELOS, J.B.; ORLANDI, V. - 1975a - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha Goiás (SD-22) - Brasília, DNPM, 114-pp.
- SCHOBEBHAUS, C.; RIBEIRO, L.C., OLIVA, L.A.; TAKANOHASHI, J.T. - 1975b - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha Tocantins (SC-22) - Brasília DNPM. 110 pp.
- SCORZA, E.P. - 1960 - Geologia de Diamantino, Estado de Mato Grosso - Rio de Janeiro, DNPM/DSG. 11 pp (Notas Preliminares e Estudos, 113).